

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-259213

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

---

(51)Int.Cl.	H04N 5/265
	G09G 5/00
	G09G 5/06
	G09G 5/36
	H04N 5/278
	H04N 5/445

---

(21)Application number : 2002-054136	(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(22)Date of filing : 28.02.2002	(72)Inventor : NAKAYAMA EIJI

---

## (54) IMAGE PROCESSOR AND IMAGE PROCESSING METHOD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the hardware configuration of an image processor.

SOLUTION: When a composition part 36 mixes a layer A with a layer B by a prescribed mixing coefficient  $\alpha$  a pixel value B of the layer B is designated by an index value. A color lookup table 102b stores  $\alpha \times B$  obtained by pre-multiplying the pixel value B by the mixing coefficient  $\alpha$  for each index. Among multiplications included in an arithmetic operation of  $(1-\alpha) \times A + \alpha \times B$  in the composition part 36  $(1-\alpha) \times A$  is multiplied by a multiplier 130 and  $\alpha \times B$  is acquired by reading data from the color lookup table 102b. As a result a multiplier needed for  $\alpha \times B$  arithmetic operation can be reduced.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] A synchronizer which mixes the pixel value A of the 1st picture and the pixel value B of 2nd at least one picture combined by said 1st picture with the predetermined mixture coefficients alpha The 1st input part that inputs said pixel value A into said synchronizer and the 2nd input part that inputs into said synchronizer an index value which specifies said pixel value B The mixture coefficients alpha and the pixel value B are provided with a table currently recorded by matching to each index and it said table An image processing device holding alpha x B which carried out the multiplication of the mixture coefficients

alpha to the pixel value B beforehandcalculating  $x(1-\alpha)A$  with a multiplier among multiplication contained in an operation of  $x A+\alpha xB$  in said synchronizer  $(1-\alpha)$ and acquiring  $\alpha xB$  by data readout from said table.

[Claim 2]In a table on which the mixture coefficients alpha and picture-element-data B are recorded as a group to each indexWhen mixing a picture which records  $\alpha xB$  which carried out the multiplication of the mixture coefficients alpha beforehand on it as picture-element-data B and is formed of picture-element-data B with other pictures formed of picture-element-data  $A(1-\alpha)$  An image processing method executing  $\alpha xB$  by proxy in data readout from a table among multiplication contained in an operation of  $x A+\alpha xB$ .

[Claim 3]The image processing method according to claim 2 characterized by reducing the number of multipliers by hardware by data readout from said table.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the art which mixes and displays two or more pictures especially about an image processing technique.

[0002]

[Description of the Prior Art]The proposal of new broadcast voice or service is made towards the start of digital broadcasting. There is an onscreen display (OSD) which is made to superimpose arbitrary characters and signs (character) and is displayed on the screen of the image broadcast one of them. By OSDsubtitles can be displayed on a screena news flash can be displayedor an electronic program guide (Electronic Program Guide:EPG) etc. can be displayedfor example. alpha value used as the index of transparency is given to these subsidiary images. Arbitrary transparency is mixed on the broadcast screen which is a main image.

[0003]drawing 1 -- the standards "data-broadcasting coding mode in digital broadcastingand transmission system" (ARIB STD-B24 -- the 3.0th edition (the first paper search file) on October 26Heisei 11) of the Association of Radio Industries and Businesses issue [ and ] It is an explanatory view of the synthetic control between the plains carried on 19 pages of 3.0 amendment on May 31Heisei 13. a still picture -- a plain pixel (SP) and an animation -- a plain pixel (VP) -- an animation still picture change -- a change is performed by the plain value (CP) of 1 bit. Thereforethe pixel (SVP) of the synthetic plain of an animation plain and a still picture plain follows a lower type.

SVP=SP (at the time of CP=1)

VP (at the time of CP=0)

The pixel of the synthetic plain by which the animation and the still picture were compounded is compounded by alpha value further outputted from the pixel (TP) of a character figure plainand CLUT. If this alpha value is set to alpha 1let the

pixel (TSVP) of a synthetic plain be a lower type.

The pixel (GP) of a TSVP= $(1-\alpha_1) \times \text{SVP} + \alpha_1 \times \text{TP}$  title plain is compounded by alpha value further outputted from CLUT of a title plain. If this alpha value is set to alpha 2 let the pixel (GTSVP) of a synthetic plain be a lower type.

$\text{GTSVP} = (1-\alpha_2) \times \text{TSVP} + \alpha_2 \times \text{GP}$  [0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to press down the time which composition of a picture takes to the minimum and to reduce delay from reception of a broadcast wave to a display generally the OSD function is realized focusing on the composition by hardware. However for the further miniaturization of a device and a weight saving hardware constitutions are simplified and realizing an OSD function with the smallest possible composition is called for.

[0005] this invention is made in view of such a technical problem and comes out. the purpose is to provide the art which is alike and simplifies required hardware constitutions.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A mode with this invention is related with an image processing device. A synchronizer with which this image processing device mixes the pixel value A of the 1st picture and the pixel value B of 2nd at least one picture combined by the 1st picture with the predetermined mixture coefficients alpha. The 1st input part that inputs the pixel value A into a synchronizer and the 2nd input part that inputs into a synchronizer an index value which specifies the pixel value B. The mixture coefficients alpha and the pixel value B are provided with a table currently recorded by matching to each index and it a table  $\text{Alpha} \times \text{B}$  which carried out the multiplication of the mixture coefficients alpha to the pixel value B beforehand is held.  $(1-\alpha) \times \text{A}$  is calculated with a multiplier among multiplication contained in an operation of  $\alpha \times \text{A} + \text{Alpha} \times \text{B}$  in a synchronizer.  $(1-\alpha) \times \text{A}$  and  $\text{Alpha} \times \text{B}$  is acquired by data readout from a table.

[0007] Even if it is a time of combining three or more pictures a pixel value of image composing to the preceding paragraph is set to C and if a pixel value of a picture to combine is set to D a multiplier used for an operation of  $\alpha \times \text{C} + \text{Alpha} \times \text{D}$  will become unnecessary by acquiring  $\text{Alpha} \times \text{D}$  by data readout from a table among operations of  $\alpha \times (1-\alpha) \times \text{C} + \text{Alpha} \times \text{D}$ . Thereby hardware constitutions can be simplified.

[0008] Another mode of this invention is related with an image processing method. In a table on which the mixture coefficients alpha and picture-element-data B are recorded as a group to each index as for this image processing method. When mixing a picture which records  $\text{Alpha} \times \text{B}$  which carried out the multiplication of the mixture coefficients alpha beforehand on it as picture-element-data B and is formed of picture-element-data B with other pictures formed of picture-element-data A  $(1-\alpha) \times \text{A} + \text{Alpha} \times \text{B}$  is executed by proxy in data readout from a table among multiplication contained in an operation of  $\alpha \times \text{A} + \text{Alpha} \times \text{B}$ . The number of multipliers by hardware may be reduced by data readout from a table.

[0009] Arbitrary combination of the above component and a thing which changed expression of this invention between a method a device a system etc. are also

effective as a mode of this invention.

[0010]

[Embodiment of the Invention](A 1st embodiment) Drawing 2 shows the entire configuration of the television receiver 10 as an example of the image processing device concerning an embodiment of the invention. This television receiver 10 besides the general function of the television receiver which carries out [ sound ] a reproducing output to an image from a broadcast waveIt has a function which is made to superimpose 2nd at least one picture (henceforth a "subsidiary image") including text etc. on the 1st picture (henceforth a "main image") sent by the broadcast waveand is outputted to it. The 1st picture may be acquired by arbitrary methodssuch as terrestrial broadcastingsatellite broadcastingand cable broadcastingand may be which formssuch as an analogdigital oneand a hybrid. This embodiment explains taking the case of a digital broadcasting receiver.

[0011]The broadcast wave received by the antenna 12 is sent to the tuner 14. The tuner 14 chooses a transponder including the channel which the user choseand performs QPSK demodulation. The stream containing two or more transport packets obtained by the recovery is sent to the packet isolating part 16. The packet isolating part 16 is a demultiplexerseparates the packet corresponding to a desired channeland outputs it to the decoder 18. It is an MPEG decoderfor exampleand the decoder 18 decodes the inputted packetand voice data is outputted to the voice signal processing section 30and it outputs picture image data to the video signal processing section 32respectively. When subsidiary image data is contained in the broadcast wave at this timesubsidiary image data is outputted to the main control part 20 or the subsidiary image input part 34.

[0012]The voice signal processing section 30 performs predetermined processing to the inputted voice dataand outputs it to the loudspeaker 40. The video signal processing section 32 performs predetermined processing to the inputted picture image dataand outputs the data after processing to the synchronizer 36. The subsidiary image input part 34 acquires subsidiary image dataand outputs it to the synchronizer 36. The synchronizer 36 compounds main image data and subsidiary image dataand outputs the data after composition to NTSC encoder 38 so that it may explain in full detail later. The video signal changed into the video signal is outputted and displayed on the monitor 42 with NTSC encoder 38. Picture image data or voice data may be outputted to external arbitrary apparatus with a digital signal.

[0013]The main control part 20 controls the television receiver 10 whole in generalization. The main control part 20 contains DRAM26 used as ROM24 in which CPU22a program required for starting of a systemetc. were stored and a program areaor a work area. The main control part 20 performs predetermined processing to the subsidiary image data acquired from the exterior via the communications department 28 which supports different communication form from a broadcast wave to a broadcast wave via the decoder 18and sends the data after processing to the subsidiary image input part 34. In addition to thisaccording to the demand from a useretc.the main control part 20 may generate subsidiary

images such as an electronic program guide and may send them to the subsidiary image input part 34.

[0014] Drawing 3 is a figure for explaining the general composition and operation of the synchronizer 36. In this example two subsidiary images (the layer B and the layer C) are compounded to a main image (layer A). The layer B corresponds to character figure plain TP and the layer C corresponds to animation plain VP [ in / for example / in the layer A / drawing 1 ] or still picture plain SP at title plain GP. The picture image data of the layer A is inputted into the synchronizer 36 via the video signal processing section 32. Generally including the luminance signal Y and the color-difference signals Cb and Cr each is 4 pixels and the picture image data of the layer A comprises 44 or 4 bytes or 4 and 2 or 2 bytes. When the color-difference signals Cb and Cr comprise 2 bytes as shown in drawing 1 it may be inputted into the synchronizer 36 by it after being changed into 4 bytes by 422->444 converter. The picture image data of the layer B and the layer C is given as an 8-bit index signal in this example and the luminance signal Y corresponding to that index signal the color-difference signal CbCr and the mixture coefficients alpha are read with reference to the color look-up tables 100b and 100c. Although the operation in the synchronizer 36 is performed about each pixel value of YCb and Cr for the facilities of explanation it is "A" about the pixel value of the layer A is "B" about the pixel value of the layer B and represents the pixel value of the layer C with "C" here.

[0015] Drawing 4 shows the in-house data of the color look-up tables 100b and 100c. In the color look-up tables 100b and 100c. The index column 300 the mixture-coefficients alpha value column 302 the luminance-signal Y value column 304 the color-difference-signal Cb value column 306 and the color-difference-signal Cr value column 308 are formed for example as a pixel value which is a certain pixel in the layer B. If the index signal "0" is specified alpha value "1" corresponding to an index "0" Y value "200" Cb value "100" and Cr value "100" will be read and it will be outputted to the circuit of the synchronizer 36. The same table may be used for the color look-up table 100b of the layer B and the color look-up table 100c of the layer C in common.

[0016] It returns to drawing 3 and the procedure of composition of a picture is explained. First the pixel value A of the layer A and the pixel value B of the layer B are compounded by the 1st step of synthetic circuit. Here if the composition coefficient of the layer B is made into  $\alpha_B$  as it explained in drawing 1 the pixel value D of a composite layer will serve as a lower type.

$D = (1 - \alpha_B) \times A + \alpha_B \times B$  -- in order to compute the pixel value D of this composite layer D mixture-coefficients  $\alpha_B$  and the pixel value B corresponding to the specified index signal are first read from the color look-up table 100b. And the pixel value A of the layer A and  $1 - \alpha_B$  calculated from mixture-coefficients  $\alpha_B$  are inputted into the multiplier 110 and  $(1 - \alpha_B) \times A$  is calculated. The pixel value B and mixture-coefficients  $\alpha_B$  of the layer B are inputted into the multiplier 112 and  $\alpha_B \times B$  is calculated. The pixel value D of a composite layer is outputted by inputting each result of an operation into the adding machine 120 and

adding it.

[0017] Similarly the pixel value D of composite layer D and the pixel value C of the layer C are compounded by the 2nd step of synthetic circuit. That is  $\alpha_c \times C$  calculates with the multiplier 116,  $(1 - \alpha_c) \times D$  calculates with the multiplier 114 and they are added by the adding machine 122. The pixel value E of composite layer E outputted serves as a lower type.

The video signal which  $E = (1 - \alpha_c) \times D + \alpha_c \times C = (1 - \alpha_b) (1 - \alpha_c) \times A + \alpha_b (1 - \alpha_c) \times B + \alpha_c (E) \times C$  was compounded is outputted to NTSC encoder 38.

[0018] In each composite stage two pieces the multiplier which multiplies the pixel value of the composite layer to the preceding paragraph by  $(1 - \alpha)$  and the multiplier which multiplies the pixel value of the layer which should be compounded by  $\alpha$  are required and in order to compound n layers a  $2n$  multiplier is required in the synthetic circuit shown in drawing 3. Actually in order to compound about the luminance signal Y the color-difference signal C and each of Cr  $2n \times 3$  multipliers are needed. For the further miniaturization of a device and a weight saving it is preferred to simplify the circuitry in the synchronizer 36 and to reduce hardware constitutions.

[0019] Drawing 5 is a figure for explaining the composition and operation of the synchronizer 36 which were improved and drawing 6 is a figure showing the in-house data of the color look-up tables 102b and 102c used by the synchronizer 36 shown in drawing 5.

[0020] In the color look-up tables 102b and 102c shown in drawing 6. The index column 300, the  $1 - \alpha$  value column 312, the  $\alpha Y$  value column 314, the  $\alpha Cb$  value column 316 and the  $\alpha Cr$  value column 318 are formed for example as a pixel value which is a certain pixel in the layer B. If the index signal "0" is specified, the  $1 - \alpha$  value "0" corresponding to an index "0",  $\alpha Y$  value "200",  $\alpha Cb$  value "100" and  $\alpha Cr$  value "100" will be read and it will be outputted to the circuit of the synchronizer 36. Thus the multiplier used for the multiplication of a pixel value and  $\alpha$  becomes unnecessary by storing in a table the value which was  $\alpha$  respectively and multiplied by  $\alpha$  beforehand instead of the value of Y, C and Cr. Although it may be held fixed, the color look-up table 102 may compute each data of the color look-up table 102 for example by CPU 22 etc. when updating a table.

[0021] It returns to drawing 5 and the procedure of composition of a picture is explained.  $1 - \alpha_b$  read from the pixel value A and the color look-up table 102b of the layer A is inputted into the multiplier 130 respectively and  $\alpha_b \times A$  calculates it. And  $\alpha_b \times B$  read from the color look-up table 102b is inputted into the adding machine 140 as the result of an operation and pixel value  $D = (1 - \alpha_b) \times A + \alpha_b \times B$  of composite layer D is outputted.

[0022] Similarly the pixel value D of composite layer D and the pixel value C of the layer C are compounded. That is  $\alpha_c \times C$  calculates with the multiplier 132 and  $\alpha_c \times C$  read from the color look-up table 102c to the result of an operation by the adding machine 142 is added. The pixel value E of composite

layer E outputted is the same as the case of drawing 3 and serves as a lower type. The video signal which  $E = (1 - \alpha_c) \cdot x \cdot D + \alpha_c \cdot x \cdot C = (1 - \alpha_b) (1 - \alpha_c) \cdot A + \alpha_b (1 - \alpha_c) \cdot B + \alpha_c (ED)C$  was compounded is outputted to NTSC encoder 38.

[0023] The synchronizer 36 shown in drawing 5 to the color look-up table 102 for reading the pixel value of a subsidiary image. Since  $\alpha \cdot B$  is executed by proxy in the data readout from a table among the multiplication contained in the operation of  $x (1 - \alpha) A + \alpha \cdot B$  when recording the value which carried out the multiplication of the mixture coefficients  $\alpha$  beforehand on the pixel value and mixing each layer, the number of multipliers can be made into a half compared with the synchronizer 36 shown in drawing 3. Thereby hardware constitutions can be reduced and it can contribute to the further miniaturization of a device and a weight saving. Power consumption is also mitigable by reducing hardware constitutions.

[0024] (A 2nd embodiment) Drawing 7 shows the internal configuration of the synchronizer of the television receiver concerning a 2nd embodiment. The synchronizer 36 of this embodiment compounds two or more subsidiary images previously rather than compounds one step of subsidiary image at a time to a main image and compounds the compound subsidiary image to a main image at the end. Since the entire configuration of the television receiver 10 of this embodiment is the same as that of the television receiver 10 of a 1st embodiment shown in drawing 2, it explains the composition and operation of the synchronizer 36 here.

[0025] The synchronizer 36 contains the 1st synchronizer 200, the converter 210, the frame memory 212, and the 2nd synchronizer 202. The 1st synchronizer 200 computes  $\alpha$  value which should be carried out multiplication to the pixel value of the layer A which is a main image while compounding the layer B and the layer C which are subsidiary images. First,  $\alpha_b$  value and the pixel value B of the layer B are read from the color look-up table 100b etc., and  $\alpha_c$  value and the pixel value C of the layer C are read from the color look-up table 100c etc., respectively.  $\alpha_b$  is carried out by the multiplier 150 and the multiplication of the  $(1 - \alpha_c)$  is carried out to the pixel value B of the layer B by the multiplier 154, respectively. The multiplication of the  $\alpha_c$  is carried out to the pixel value C of the layer C by the multiplier 156. These multiplication results are added by the adding machine 160, and the pixel value F of composite layer F of a subsidiary image calculates. That is, the pixel value F of composite layer F serves as a lower type.

In  $F = \alpha_b (1 - \alpha_c) B + \alpha_c C$  one side and the 1st synchronizer 200,  $\alpha$  value which should be carried out multiplication to the layer A which is a main image is computed. In this example, the multiplier 152 ( $(1 - \alpha_b) - \alpha_c$ ) is computed.

[0026] The pixel value F and  $\alpha$  value which were computed by the 1st synchronizer 200 are outputted to the converter 210. The converter 210 performs predetermined processing to composite layer F of the subsidiary image obtained by the 1st synchronizer 200, changes a picture, and outputs the data after

conversion to the frame memory 212. For example scaling of the image size of composite layer F of a subsidiary image may be carried out and the number of bytes of the pixel value of composite layer F may be changed. Thus it can carry out by compounding a subsidiary image previously by putting in block processing of scaling number-of-bytes conversion etc. to the whole subsidiary image.

[0027] The frame memory 212 stores alpha value which should be carried out multiplication to the subsidiary image data F and the layer A after being changed by the converter 210. According to the stream of image data A of the layer A the 2nd synchronizer 202 reads alpha value and the subsidiary image data F from the frame memory 212 and compounds the layer A and composite layer F of a subsidiary image. First by the multiplier 158A  $(1 - \alpha_B) - \alpha_C$  is calculated the subsidiary image data F is added to this result of an operation with the adding machine 162 and the pixel value E of composite layer E is acquired.

[0028] By compounding two or more subsidiary images previously and storing in the frame memory 212. Since a number of operation times after acquiring the data stream of the layer A until it acquires the pixel value of composite layer E can be reduced a time delay after receiving a broadcast wave until an image is displayed can be shortened. It is effective especially when the resolution of the screen increased from now on or the number of bytes of a pixel value increases and the data volume which should be processed increases.

[0029] (A 3rd embodiment) Drawing 8 shows the internal configuration of the synchronizer of the television receiver concerning a 3rd embodiment. The synchronizer 36 of this embodiment also compounds two or more subsidiary images previously rather than compounds one step of subsidiary image at a time to a main image and compounds the compound subsidiary image to a main image at the end. [ as well as a 2nd embodiment ] Since the entire configuration of the television receiver 10 of this embodiment is the same as that of the television receiver 10 of a 1st embodiment shown in drawing 2 it explains the composition and operation of the synchronizer 36 here.

[0030] The circuitry of the 1st synchronizer 200 is changed among the synchronizers 36 of a 2nd embodiment that showed drawing 7 the synchronizer 36 of this embodiment. At a 2nd embodiment although  $\alpha_B$  and B were inputted into the 1st synchronizer 200 as picture element data of the layer B by this embodiment  $1 - \alpha_B$  and  $\alpha_B B$  is inputted like a 1st embodiment shown in drawing 5. That is the operation of  $\alpha_B \times B$  is executed by proxy by read-out from a table by using the color look-up table 102 shown in drawing 6. Thereby the circuitry of the 1st synchronizer 200 can be simplified and hardware constitutions can be reduced. According to this invention person's experiment it turns out that about 10% of circuits have been reduced compared with the conventional OSD. Other composition and operations are the same as that of a 2nd embodiment.

[0031] (A 4th embodiment) Drawing 9 shows the internal configuration of the synchronizer of the television receiver concerning a 4th embodiment. Since the entire configuration of the television receiver 10 of this embodiment is the same as that of the television receiver 10 of a 1st embodiment shown in drawing 2 it



explains the composition and operation of the synchronizer 36 here. Although this embodiment also compounds a subsidiary image previously and finally compounds the composite layer of a subsidiary image to a main image layer drawing 9 explains the subsidiary image layer B of one sheet taking the case of the case where it compounds to the main image layer A for the facilities of explanation. [ as well as 2nd and 3rd embodiments ]

[0032] An input of the index signal of the layer B will output  $\alpha_B$  and B with reference to the color look-up table 100b. Although the luminance signal Y is used for an operation as it is among the pixel values B since a negative value is generally included in advance of the operation the color-difference signals Cb and Cr add an offset value by the offset adder unit 220 and change it into the positive value. For example when the color-difference signals Cb and Cr can take the values from -127 to +127 128 is added by the offset adder unit 220. Although the multiplication of the  $\alpha_B$  is carried out to the output (B+128) of the offset adder unit 220 with the multiplier 192 and  $\alpha_B$  (B+128) is obtained Herein order to prevent a gap of the offset value mentioned later  $x(1-\alpha_B)$  128 is added by the offset control part 222. The output of the offset control part 222 serves as a lower type.  
 $\alpha_B(B+128)+(1-\alpha_B) \times 128 = \alpha_B B + 128$  -- this result of an operation is inputted into the 444→422 converter 224 and the color-difference signals Cb and Cr are changed into 2 bytes from 4 bytes. It is substituting an even-pixel color-difference signal for an odd-pixel color-difference signal and specifically the number of bytes of the color-difference signal is made into the half. The pixel value of the subsidiary image layer which is an output of the 444→422 converter 224 and  $\alpha_B$  value which should be carried out multiplication to the main image layer A are stored in the frame memory 212.

[0033] As for the color-difference signal of the layer A which is a main image 128 is similarly added by the offset adder unit 226.  $\alpha_A$  value read from the frame memory 212 carries out multiplication to (A+128) with the multiplier 194 -- having  $(A(1-\alpha_A)+128)$  -- it is outputted. Herein order to prevent a gap of the offset value mentioned later the offset control part  $x(1-\alpha_A)$  128 is subtracted by 228. it reads from the output  $(1-\alpha_A) A$  and the frame memory 212 of the offset control part 228 -- having had  $(\alpha_A B + 128)$  -- it is added by the adding machine 196 and  $A + \alpha_A (1-\alpha_A) B + 128$  is computed.

[0034] Here the situation of an operation when the offset control parts 222 and 228 are not formed is explained. Drawing 10 shows the pixel value of the layer A and drawing 11 shows the pixel value and  $\alpha_B$  value of the layer B. Respectively the pixel value and  $\alpha_B$  value are shown about four pixels. The subscript with the bottom shows the kind of layer and the subscript with a top shows a pixel number.

[0035] Drawing 12 shows the result of an operation outputted from the multiplier 192. Although an offset value is not added about the luminance signal Y but  $\alpha_B Y$  is outputted the offset value is added about the color-difference signals Cb and Cr and  $\alpha_B$  (Cb+128) is outputted. Drawing 13 shows the result of an operation outputted from the 444→422 converter 224. The odd-pixel color-difference signals Cb and Cr are substituted by the even-pixel adjoining color-

difference signal and the number of bytes has become half.

[0036] Drawing 14 shows the result of an operation outputted from the multiplier 194. It reads from a frame memory -- having had  $(1-\alpha_B)$  -- multiplication is carried out to the pixel value of the layer A. Drawing 15 shows the result of an operation outputted from the adding machine 196. Although the right result of an operation is obtained about the pixels 0 and 2 which are even pixels about the pixels 1 and 3 which are odd pixels, the gap has arisen in the offset paragraph. While the paragraph of  $\alpha_B^0 \times 128$  will remain in an offset paragraph since the value of the next pixel 0 is substituted for the color-difference signals Cb and Cr of a subsidiary image if it explains taking the case of the pixel 1. Since  $\alpha_B^1$  is used for the operation of the main image layer A, the paragraph of  $\alpha_B^1 \times 128$  remains in an offset paragraph. If  $\alpha_B^0$  and  $\alpha_B^1$  are the same values, these 2nd paragraph will be offset and a gap will not be produced, but if it is a different value, originally the paragraph which should be offset will remain and a gap will arise.

[0037] In order to solve such a problem at the time of composition of a subsidiary image, the offset paragraph containing  $\alpha_B^0$  is canceled in the offset control part 222, and the offset paragraph which contains  $\alpha_B^1$  in the offset control part 228 is canceled at the time of composition of a main image. Thereby a gap of an offset value can be prevented.

[0038] Drawing 16 shows the result of an operation outputted from the offset control part 222. In the offset control part 222, the offset paragraph containing  $\alpha_B$  is canceled by adding  $x(1-\alpha_B) \cdot 128$  to the result of an operation of the multiplier 192. Drawing 17 shows the result of an operation outputted from the 444→422 converter 224. An even-pixel adjoining color-difference signal is substituted for the odd-pixel color-difference signals Cb and Cr. Drawing 18 shows the result of an operation outputted from the offset control part 228. In the offset control part 228, the offset paragraph containing  $\alpha_B$  is canceled by subtracting  $x(1-\alpha_B) \cdot 128$  from the result of an operation of the multiplier 194. Drawing 19 shows the result of an operation outputted from the adding machine 196. Since the offset paragraph containing  $\alpha_B$  is canceled, no less than even pixels and no less than odd pixels of right values without a gap of an offset value are obtained.

[0039] Here, although explained taking the case of the case where the picture of two sheets is combined, also when combining the picture of three or more sheets, a gap of a pixel value can be prevented by adjusting an offset paragraph similarly. A gap of an offset value can be prevented by replacing with adjusting an offset paragraph with the offset control parts 222 and 228 and substituting alpha value of even pixels for alpha value of odd pixels like  $[\text{value} / \alpha]$  a color-difference signal.

[0040] In the above, this invention was explained based on the embodiment. This embodiment is illustration and it is just going to be understood that modification various about those each component and combination of each treatment process is possible and that such a modification is also in the range of this invention by the person skilled in the art. Hereafter, such an example is described.

[0041] In an embodiment, although 2 or the layer of three sheets was compounded, it

is also the same as when compounding the layer beyond it. the display which has a function in which the art of this invention displays pictures such as a computer and a cellular phone although the embodiment explained taking the case of the television receiver — it is generally available.

[0042]

[Effect of the Invention] According to this invention it becomes possible to simplify the hardware constitutions of an image processing device.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an explanatory view of the synthetic control between plains.

[Drawing 2] It is a figure showing the entire configuration of the television receiver concerning an embodiment.

[Drawing 3] It is a figure for explaining the general composition and operation of a synchronizer.

[Drawing 4] It is a figure showing the in-house data of a color look-up table used by the synchronizer shown in drawing 3.

[Drawing 5] It is a figure for explaining the composition and operation of a synchronizer concerning a 1st embodiment.

[Drawing 6] It is a figure showing the in-house data of a color look-up table used by the synchronizer shown in drawing 5.

[Drawing 7] It is a figure for explaining the composition and operation of a synchronizer concerning a 2nd embodiment.

[Drawing 8] It is a figure for explaining the composition and operation of a synchronizer concerning a 3rd embodiment.

[Drawing 9] It is a figure for explaining the composition and operation of a synchronizer concerning a 4th embodiment.

[Drawing 10] It is a figure showing the pixel value of the layer A.

[Drawing 11] It is a figure showing the pixel value of the layer B.

[Drawing 12] It is a figure showing the result of an operation outputted from the multiplier when not performing offset control.

[Drawing 13] It is a figure showing the result of an operation outputted from 444->422 converter when not performing offset control.

[Drawing 14] It is a figure showing the result of an operation outputted from the multiplier when not performing offset control.

[Drawing 15] It is a figure showing the result of an operation outputted from the adding machine when not performing offset control.

[Drawing 16] It is a figure showing the result of an operation outputted from the offset control part when offset control was performed.

[Drawing 17] It is a figure showing the result of an operation outputted from 444->422 converter when offset control was performed.

[Drawing 18] It is a figure showing the result of an operation outputted from the

offset control part when offset control was performed.

[Drawing 19] It is a figure showing the result of an operation outputted from the adding machine when offset control was performed.

[Description of Notations]

10 A television receiver and 32 A video signal processing section and 34 Subsidiary image input part 36 A synchronizer and 100 A color look-up table and 102 Color look-up table The 200 1st synchronizer and 202 [ An offset adder unit 222 offset control parts and 224 / 444 → 422 converter a 226 offset adder unit and 228 offset control parts. ] The 2nd synchronizer and 210 A converter and 212 A frame memory and 220

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-259213

(P2003-259213A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 4 N 5/265		H 0 4 N 5/265	5 C 0 2 3
G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 G 5/00	5 1 0 S 5 C 0 2 5
	5 3 0		5 3 0 M 5 C 0 8 2
	5 5 0		5 5 0 H
5/06		5/06	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-54136 (P2002-54136)

(22) 出願日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 中山 英治

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

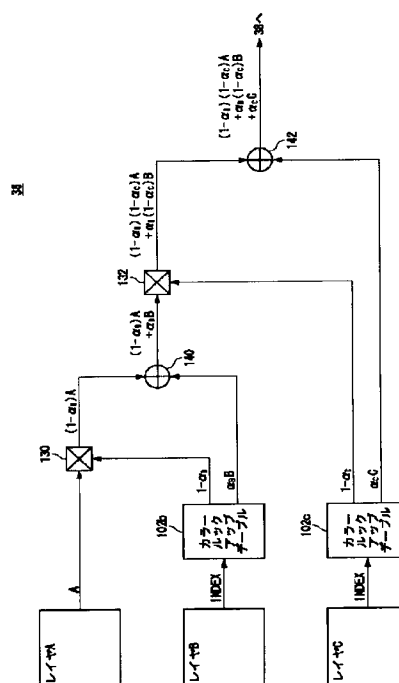
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 画像処理装置のハードウェア構成を簡略化する。

【解決手段】 合成部36において、レイヤAとレイヤBとを、所定の混合係数 $\alpha$ により混合する際、レイヤBの画素値Bは、インデックス値により指定される。カラールックアップテーブル102bは、各インデックスに対して、画素値Bに混合係数 $\alpha$ を予め乗算した $\alpha \times B$ を保持しており、合成部36における $(1-\alpha) \times A + \alpha \times B$ の演算に含まれる乗算のうち、 $(1-\alpha) \times A$ は乗算器130により演算され、 $\alpha \times B$ はカラールックアップテーブル102bからのデータ読出しにより取得される。これにより、 $\alpha \times B$ の演算に必要であった乗算器を削減することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像の画素値Aと、前記第1の画像に合成される少なくとも1つの第2の画像の画素値Bとを、所定の混合係数 $\alpha$ により混合する合成部と、前記画素値Aを前記合成部に入力する第1の入力部と、前記画素値Bを指定するインデックス値を前記合成部に入力する第2の入力部と、各インデックスに対して混合係数 $\alpha$ と画素値Bが対応づけて記録されているテーブルと、を備え、前記テーブルは、画素値Bに混合係数 $\alpha$ を予め乗算した $\alpha \times B$ を保持し、前記合成部における $(1-\alpha) \times A + \alpha \times B$ の演算に含まれる乗算のうち、 $(1-\alpha) \times A$ を乗算器により演算し、 $\alpha \times B$ を前記テーブルからのデータ読出しにより取得することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 各インデックスに対して混合係数 $\alpha$ と画素データBが組として記録されているテーブルにおいて、画素データBとして、それに混合係数 $\alpha$ を予め乗算した $\alpha \times B$ を記録しておき、画素データBによって形成される画像を、画素データAによって形成される他の画像と混合するとき、 $(1-\alpha) \times A + \alpha \times B$ の演算に含まれる乗算のうち、 $\alpha \times B$ をテーブルからのデータ読出しにて代行することを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】 前記テーブルからのデータ読出しにより、ハードウェアによる乗算器の数を削減することを特徴とする請求項2に記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理技術に関し、特に複数の画像を混合して表示する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】デジタル放送の開始に向けて、新しい放送形態やサービスの提案がなされている。そのうちの一つに、放送される映像の画面上に任意の文字や記号（キャラクタ）を重畳させて表示するオン・スクリーン・ディスプレイ（OSD）がある。OSDにより、たとえば、画面に字幕スーパーを表示したり、ニュース速報を表示したり、電子番組案内（Electronic Program Guide：EPG）などを表示したりすることができる。これらの副画像には、透明度の指標となる $\alpha$ 値が与えられており、任意の透明度により、主画像である放送画面に混合される。

【0003】図1は、社団法人電波産業会発行の、標準規格「デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式」（ARIB STD-B24 3.0版（第1分冊）平成11年10月26日策定、平成13年5月31日3.0改定）の19ページに掲載されたプレーン間の合成制御の説明図である。静止画プレーンの画素（SP）と動画プレーンの画素（VP）は、動画静止画切替

えプレーンの1ビットの値（CP）により切替えが行われる。したがって、動画プレーンと静止画プレーンの合成プレーンの画素（SVP）は下式に従う。

$SVP = SP$ （ $CP = 1$ のとき）

$VP$ （ $CP = 0$ のとき）

動画と静止画が合成された合成プレーンの画素はさらに文字図形プレーンの画素（TP）と、CLUTより出力される $\alpha$ 値により合成される。この $\alpha$ 値を $\alpha 1$ とすると、合成プレーンの画素（TSVP）は下式とする。

$TSVP = (1 - \alpha 1) \times SVP + \alpha 1 \times TP$

字幕プレーンの画素（GP）は、さらに字幕プレーンのCLUTより出力される $\alpha$ 値により合成される。この $\alpha$ 値を $\alpha 2$ とすると、合成プレーンの画素（GTSVP）は、下式とする。

$GTSVP = (1 - \alpha 2) \times TSVP + \alpha 2 \times GP$

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】画像の合成に要する時間を最小限におさえ、放送波の受信から表示までの遅延を軽減するために、一般に、OSD機能はハードウェアによる構成を中心に実現されている。しかしながら、装置のさらなる小型化、軽量化のためには、ハードウェア構成を簡略化し、できるだけ少ない構成でOSD機能を実現することが求められる。

【0005】本発明は、そうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像処理に必要なハードウェア構成を簡略化する技術を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のある態様は画像処理装置に関する。この画像処理装置は、第1の画像の画素値Aと、第1の画像に合成される少なくとも1つの第2の画像の画素値Bとを、所定の混合係数 $\alpha$ により混合する合成部と、画素値Aを合成部に入力する第1の入力部と、画素値Bを指定するインデックス値を合成部に入力する第2の入力部と、各インデックスに対して混合係数 $\alpha$ と画素値Bが対応づけて記録されているテーブルと、を備え、テーブルは、画素値Bに混合係数 $\alpha$ を予め乗算した $\alpha \times B$ を保持し、合成部における $(1-\alpha) \times A + \alpha \times B$ の演算に含まれる乗算のうち、 $(1-\alpha) \times A$ を乗算器により演算し、 $\alpha \times B$ をテーブルからのデータ読出しにより取得する。

【0007】3以上の画像を合成するときであっても、前段までの合成画像の画素値をCとし、合成する画像の画素値をDとすると、 $(1-\alpha) \times C + \alpha \times D$ の演算のうち、 $\alpha \times D$ をテーブルからのデータ読出しにより取得することで、 $\alpha \times D$ の演算に用いていた乗算器が不要となる。これにより、ハードウェア構成を簡略化することができる。

【0008】本発明の別の態様は、画像処理方法に関する。この画像処理方法は、各インデックスに対して混合係数 $\alpha$ と画素データBが組として記録されているテーブ

ルにおいて、画素データBとして、それに混合係数 $\alpha$ を予め乗算した $\alpha \times B$ を記録しておき、画素データAによって形成される画像を、画素データAによって形成される他の画像と混合するとき、 $(1 - \alpha) \times A + \alpha \times B$ の演算に含まれる乗算のうち、 $\alpha \times B$ をテーブルからのデータ読出しにて代行する。テーブルからのデータ読出しにより、ハードウェアによる乗算器の数を削減してもよい。

【0009】なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、などの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図2は、本発明の実施の形態に係る画像処理装置の一例としてのテレビジョン受像機10の全体構成を示す。このテレビジョン受像機10は、放送波から映像と音声を再生出力するテレビジョン受像機の一般的な機能のほかに、放送波により送られる第1の画像（以下、「主画像」ともいう）に、文字情報などを含む少なくとも1つの第2の画像（以下、「副画像」ともいう）を重畳させて出力する機能を有する。なお、第1の画像は、地上放送、衛星放送、有線放送など、任意の方式で取得されてもよいし、アナログ、デジタル、ハイブリッドなどいずれの形式であってもよい。本実施の形態では、デジタル放送受像機を例にとって説明する。

【0011】アンテナ12により受信された放送波は、チューナ14に送られる。チューナ14は、ユーザが選んだチャンネルを含むトランスポンダを選択し、QPSK復調を施す。復調で得られた複数のトランスポートパケットを含むストリームは、パケット分離部16へ送られる。パケット分離部16はデマルチプレクサであり、所望のチャンネルに対応するパケットを分離して、デコーダ18へ出力する。デコーダ18は、例えばMPEGデコーダであり、入力されたパケットを復号し、音声データを音声信号処理部30へ、映像データを映像信号処理部32へ、それぞれ出力する。このとき、放送波に副画像データが含まれていた場合は、副画像データを主制御部20または副画像入力部34へ出力する。

【0012】音声信号処理部30は、入力された音声データに所定の処理を施し、スピーカ40へ出力する。映像信号処理部32は、入力された映像データに所定の処理を施し、処理後のデータを合成部36へ出力する。副画像入力部34は、副画像データを取得して合成部36へ出力する。合成部36は、後で詳述するように、主画像データと副画像データとを合成し、合成後のデータをNTSCエンコーダ38へ出力する。NTSCエンコーダ38でビデオ信号に変換された映像信号は、モニタ42へ出力され表示される。なお、映像データまたは音声データは、デジタル信号のまま外部の任意の機器へ出力されてもよい。

【0013】主制御部20は、テレビジョン受像機10全体を統括的に制御する。主制御部20は、CPU22、システムの起動に必要なプログラムなどが格納されたROM24、およびプログラムエリアまたはワークエリアとして利用されるDRAM26を含む。主制御部20は、デコーダ18を介して放送波から、または放送波とは異なる通信形式をサポートする通信部28を介して外部から取得した副画像データに所定の処理を施し、処理後のデータを副画像入力部34へ送る。主制御部20は、その他、ユーザからの要求などに応じて、電子番組案内などの副画像を生成し、副画像入力部34へ送ってもよい。

【0014】図3は、合成部36の一般的な構成および動作を説明するための図である。この例では、主画像（レイヤA）に、2つの副画像（レイヤBおよびレイヤC）を合成する。レイヤAは、たとえば図1における動画プレーンVPまたは静止画プレーンSPに、レイヤBは文字図形プレーンTPに、レイヤCは字幕プレーンGPに対応する。レイヤAの映像データは、映像信号処理部32を介して合成部36に入力される。一般に、レイヤAの映像データは、輝度信号Y、色差信号CbおよびCrを含み、それぞれが4画素で、4、4、4バイト、または、4、2、2バイトで構成される。色差信号CbおよびCrが2バイトで構成されていた場合は、図1に示したように、422→444変換部により、4バイトに変換されてから合成部36に入力されてもよい。レイヤBおよびレイヤCの映像データは、この例では、8ビットのインデックス信号として与えられ、カラーlookupアップテーブル100bおよび100cを参照して、そのインデックス信号に対応する輝度信号Y、色差信号Cb、Cr、および混合係数 $\alpha$ が読み出される。合成部36における演算は、Y、Cb、Crのそれぞれの画素値について施されるが、ここでは説明の便宜のため、レイヤAの画素値を「A」で、レイヤBの画素値を「B」で、レイヤCの画素値を「C」で代表させる。

【0015】図4は、カラーlookupアップテーブル100bおよび100cの内部データを示す。カラーlookupアップテーブル100bおよび100cには、インデックス欄300、混合係数 $\alpha$ 値欄302、輝度信号Y値欄304、色差信号Cb値欄306、および色差信号Cr値欄308が設けられており、たとえば、レイヤB内のあるピクセルの画素値として、インデックス信号「0」が指定されると、インデックス「0」に対応する、 $\alpha$ 値「1」、Y値「200」、Cb値「100」、Cr値「100」が読み出されて合成部36の回路に出力される。レイヤBのカラーlookupアップテーブル100bとレイヤCのカラーlookupアップテーブル100cは、同一のテーブルを共通に利用してもよい。

【0016】図3に戻り、画像の合成の手順を説明する。まず、1段目の合成回路により、レイヤAの画素値

AとレイヤBの画素値Bが合成される。ここで、図1において説明したように、レイヤBの合成係数を $\alpha_B$ とすると、合成レイヤの画素値Dは下式となる。

$$D = (1 - \alpha_B) \times A + \alpha_B \times B$$

この合成レイヤDの画素値Dを算出するために、まず、カラーlookupアップテーブル100bから、指定されたインデックス信号に対応する混合係数 $\alpha_B$ および画素値Bを読み出す。そして、乗算器110に、レイヤAの画素値Aと、混合係数 $\alpha_B$ より演算された $1 - \alpha_B$ とを入力して、 $(1 - \alpha_B) \times A$ を演算する。また、乗算器112に、レイヤBの画素値Bと、混合係数 $\alpha_B$ とを入力して、 $\alpha_B \times B$ を演算する。さらに、それぞれの演算結果を加算器120に入力して加算することにより、合成レイヤの画素値Dが出力される。

【0017】同様にして、2段目の合成回路により、合成レイヤDの画素値DとレイヤCの画素値Cが合成される。すなわち、乗算器116により $\alpha_C \times C$ が演算され、乗算器114により $(1 - \alpha_C) \times D$ が演算され、加算器122によりそれらが加算される。出力される合成レイヤEの画素値Eは下式となる。

$$E = (1 - \alpha_C) \times D + \alpha_C \times C \\ = (1 - \alpha_B) (1 - \alpha_C) A + \alpha_B (1 - \alpha_C) B + \alpha_C C$$

合成された映像信号は、NTSCエンコーダ38へ出力される。

【0018】図3に示した合成回路では、合成の各段において、前段までの合成レイヤの画素値に $(1 - \alpha)$ を乗じる乗算器と、合成すべきレイヤの画素値に $\alpha$ を乗じる乗算器の2個が必要であり、n個のレイヤを合成するために2n個の乗算器が必要である。実際には、輝度信号Y、色差信号Cb、Crのそれぞれについて合成を施すため、2n×3個の乗算器が必要となる。装置のさらなる小型化、軽量化のためには、合成部36における回路構成を簡略化し、ハードウェア構成を削減することが好ましい。

【0019】図5は、改良された合成部36の構成および動作を説明するための図であり、図6は、図5に示された合成部36で用いられるカラーlookupアップテーブル102bおよび102cの内部データを示す図である。

【0020】図6に示したカラーlookupアップテーブル102bおよび102cには、インデックス欄300、 $1 - \alpha$ 値欄312、 $\alpha Y$ 値欄314、 $\alpha Cb$ 値欄316、および $\alpha Cr$ 値欄318が設けられており、たとえば、レイヤB内のあるピクセルの画素値として、インデックス信号「0」が指定されると、インデックス「0」に対応する、 $1 - \alpha$ 値「0」、 $\alpha Y$ 値「200」、 $\alpha Cb$ 値「100」、 $\alpha Cr$ 値「100」が読み出されて合成部36の回路に出力される。このように、Y、Cb、Crの値の代わりに、それぞれに予め $\alpha$ を乗じた値をテ

ーブルに格納しておくことで、画素値と $\alpha$ との乗算に用いていた乗算器が不要となる。カラーlookupアップテーブル102は、固定的に保持されていてもよいが、テーブルを更新するときは、たとえばCPU22などにより、カラーlookupアップテーブル102の各データを算出してもよい。

【0021】図5に戻り、画像の合成の手順を説明する。レイヤAの画素値Aと、カラーlookupアップテーブル102bから読み出された $1 - \alpha_B$ は、乗算器130にそれぞれ入力され、 $(1 - \alpha_B) \times A$ が演算される。そして、その演算結果と、カラーlookupアップテーブル102bから読み出された $\alpha_B B$ が加算器140に入力され、合成レイヤDの画素値 $D = (1 - \alpha_B) A + \alpha_B B$ が出力される。

【0022】同様にして、合成レイヤDの画素値DとレイヤCの画素値Cが合成される。すなわち、乗算器132により、 $(1 - \alpha_C) \times D$ が演算され、その演算結果に加算器142によりカラーlookupアップテーブル102cから読み出された $\alpha_C C$ が加算される。出力される合成レイヤEの画素値Eは、図3の場合と同じであり、下式となる。

$$E = (1 - \alpha_C) \times D + \alpha_C \times C \\ = (1 - \alpha_B) (1 - \alpha_C) A + \alpha_B (1 - \alpha_C) B + \alpha_C C$$

合成された映像信号は、NTSCエンコーダ38へ出力される。

【0023】図5に示した合成部36は、副画像の画素値を読み出すためのカラーlookupアップテーブル102に、画素値に混合係数 $\alpha$ を予め乗算した値を記録しておき、各レイヤを混合するときには、 $(1 - \alpha) \times A + \alpha \times B$ の演算に含まれる乗算のうち、 $\alpha \times B$ をテーブルからのデータ読出しにて代行するので、図3に示した合成部36に比べて乗算器の数を半分にすることができる。これにより、ハードウェア構成を削減し、装置のさらなる小型化、軽量化に寄与することができる。また、ハードウェア構成を減らすことで、消費電力を軽減することもできる。

【0024】(第2の実施の形態) 図7は、第2の実施の形態に係るテレビジョン受像機の合成部の内部構成を示す。本実施の形態の合成部36は、主画像へ副画像を1段ずつ合成していくのではなく、複数の副画像同士を先に合成しておき、最後に、合成した副画像を主画像に合成する。本実施の形態のテレビジョン受像機10の全体構成は、図2に示した第1の実施の形態のテレビジョン受像機10と同様であるから、ここでは合成部36の構成および動作について説明する。

【0025】合成部36は、第1合成部200、変換部210、フレームメモリ212、および第2合成部202を含む。第1合成部200は、副画像であるレイヤBとレイヤCを合成するとともに、主画像であるレイヤA



の画素値に乗算すべき $\alpha$ 値を算出する。まず、レイヤBの $\alpha$ 値 $\alpha_B$ および画素値Bとが、カラーlookupテーブル100bなどから、また、レイヤCの $\alpha$ 値 $\alpha_C$ および画素値Cとが、カラーlookupテーブル100cなどから、それぞれ読み出される。レイヤBの画素値Bには、乗算器150により $\alpha_B$ が、乗算器154により $(1-\alpha_C)$ がそれぞれ乗算される。レイヤCの画素値Cには、乗算器156により $\alpha_C$ が乗算される。これらの乗算結果が、加算器160により加算され、副画像の合成レイヤFの画素値Fが演算される。すなわち、合成レイヤFの画素値Fは、下式となる。

$$F = \alpha_B (1 - \alpha_C) B + \alpha_C C$$

一方、第1合成部200では、主画像であるレイヤAに乗算すべき $\alpha$ 値が算出される。この例では、乗算器152により、 $(1-\alpha_B)(1-\alpha_C)$ が算出される。

【0026】第1合成部200で算出された画素値Fと $\alpha$ 値は、変換部210に出力される。変換部210は、第1合成部200により得られた副画像の合成レイヤFに対して所定の処理を施して画像を変換し、変換後のデータをフレームメモリ212に出力する。たとえば、副画像の合成レイヤFの画像サイズを拡大縮小してもよいし、合成レイヤFの画素値のバイト数を変更してもよい。このように、先に副画像を合成しておくことで、副画像全体に対してスケーリングやバイト数変換などの処理を一括して行うことができる。

【0027】フレームメモリ212は、変換部210により変換された後の副画像データFと、レイヤAに乗算すべき $\alpha$ 値とを格納する。第2合成部202は、レイヤAの画像データAのストリームに合わせて、フレームメモリ212から $\alpha$ 値および副画像データFを読み出し、レイヤAと副画像の合成レイヤFとを合成する。まず、乗算器158により、 $(1-\alpha_B)(1-\alpha_C)A$ を演算し、この演算結果に、加算器162により副画像データFを加算して、合成レイヤEの画素値Eが得られる。

【0028】複数の副画像を先に合成しておき、フレームメモリ212に格納しておくことで、レイヤAのデータストリームを取得してから合成レイヤEの画素値を得るまでの演算回数を減らすことができるので、放送波を受信してから映像が表示されるまでの遅延時間を短くすることができる。今後、画面の解像度が増加したり、画素値のバイト数が増加するなどして、処理すべきデータ量が増加した場合には、特に有効である。

【0029】(第3の実施の形態)図8は、第3の実施の形態に係るテレビジョン受像機の合成部の内部構成を示す。本実施の形態の合成部36も、第2の実施の形態と同様に、主画像へ副画像を1段ずつ合成していくのではなく、複数の副画像を先に合成しておき、最後に、合成した副画像を主画像に合成する。本実施の形態のテレビジョン受像機10の全体構成は、図2に示した第1の実施の形態のテレビジョン受像機10と同様であるが

ら、ここでは合成部36の構成および動作について説明する。

【0030】本実施の形態の合成部36は、図7に示した第2の実施の形態の合成部36のうち、第1合成部200の回路構成が変更されている。第2の実施の形態では、レイヤBの画素データとして、 $\alpha_B$ およびBが第1合成部200に入力されたが、本実施の形態では、図5に示した第1の実施の形態と同様に、 $1-\alpha_B$ および $\alpha_B B$ が入力される。すなわち、図6に示したカラーlookupテーブル102を用いることで、 $\alpha_B \times B$ の演算をテーブルからの読出しにて代行する。これにより、第1合成部200の回路構成を簡略化し、ハードウェア構成を削減することができる。本発明者の実験によれば、従来のOSDに比べて10%程度の回路を削減できたことが分かっている。その他の構成および動作は、第2の実施の形態と同様である。

【0031】(第4の実施の形態)図9は、第4の実施の形態に係るテレビジョン受像機の合成部の内部構成を示す。本実施の形態のテレビジョン受像機10の全体構成は、図2に示した第1の実施の形態のテレビジョン受像機10と同様であるから、ここでは合成部36の構成および動作について説明する。本実施の形態でも、第2および第3の実施の形態と同様に、先に副画像を合成し、最後に副画像の合成レイヤを主画像レイヤに合成するが、図9では、説明の便宜のため、1枚の副画像レイヤBを主画像レイヤAに合成する場合を例にとりて説明する。

【0032】レイヤBのインデックス信号が入力されると、カラーlookupテーブル100bを参照して、 $\alpha_B$ およびBが出力される。画素値Bのうち、輝度信号Yはそのまま演算に用いられるが、色差信号CbおよびCrは、一般に負の値を含むので、演算に先立って、オフセット加算部220によりオフセット値を加算して正の値に変換しておく。たとえば、色差信号CbおよびCrが-127から+127までの値をとり得る場合は、オフセット加算部220で128を加算しておく。オフセット加算部220の出力 $(B+128)$ に、乗算器192により $\alpha_B$ を乗算して、 $\alpha_B(B+128)$ を得るが、ここで、後述するオフセット値のずれを防止するために、オフセット調整部222により、 $(1-\alpha_B) \times 128$ を加算しておく。オフセット調整部222の出力は、下式となる。

$$\alpha_B(B+128) + (1-\alpha_B) \times 128 = \alpha_B B + 128$$

この演算結果は、444→422変換部224に入力され、色差信号CbおよびCrが4バイトから2バイトに変換される。具体的には、奇数画素の色差信号を偶数画素の色差信号で代用することで、色差信号のバイト数を半分にしている。444→422変換部224の出力である副画像レイヤの画素値と、主画像レイヤAに乗算す

べき $\alpha$ 値とが、フレームメモリ212に格納される。

【0033】主画像であるレイヤAの色差信号も、同様に、オフセット加算部226により128が加算される。フレームメモリ212から読み出された $\alpha$ 値が乗算器194により $(A+128)$ に乘算され、 $(1-\alpha_B)(A+128)$ が出力される。ここで、後述するオフセット値のずれを防止するために、オフセット調整部228により $(1-\alpha_B) \times 128$ を減算する。オフセット調整部228の出力 $(1-\alpha_B)A$ と、フレームメモリ212から読み出された $(\alpha_B B+128)$ が、加算器196により加算され、 $(1-\alpha_B)A + \alpha_B B + 128$ が算出される。

【0034】ここで、オフセット調整部222および228を設けなかったときの演算の様子を説明する。図10は、レイヤAの画素値を、図11は、レイヤBの画素値および $\alpha$ 値を示す。それぞれ、4つのピクセルについて、画素値および $\alpha$ 値を示している。下付きの添え字はレイヤの種類を示し、上付きの添え字はピクセル番号を示す。

【0035】図12は、乗算器192から出力された演算結果を示す。輝度信号Yについてはオフセット値が加算されず、 $\alpha_B Y$ が出力されているが、色差信号CbおよびCrについてはオフセット値が加算されており、 $\alpha_B (Cb+128)$ が出力されている。図13は、444→422変換部224から出力された演算結果を示す。奇数画素の色差信号CbおよびCrは、隣接する偶数画素の色差信号により代用され、バイト数が半分になっている。

【0036】図14は、乗算器194から出力された演算結果を示す。フレームメモリから読み出された $(1-\alpha_B)$ がレイヤAの画素値に乘算されている。図15は、加算器196から出力された演算結果を示す。偶数画素であるピクセル0および2については、正しい演算結果が得られているが、奇数画素であるピクセル1および3については、オフセット項にずれが生じている。ピクセル1を例にとって説明すると、副画像の色差信号CbおよびCrが隣のピクセル0の値で代用されているため、オフセット項に $\alpha_B^0 \times 128$ という項が残る一方で、主画像レイヤAの演算には $\alpha_B^1$ が用いられるため、オフセット項に $\alpha_B^1 \times 128$ という項が残る。 $\alpha_B^0$ と $\alpha_B^1$ が同じ値であれば、これら2つの項は相殺してずれは生じないが、異なる値であれば、本来は相殺するはずの項が残り、ずれが生じてしまう。

【0037】このような問題を解決するために、副画像の合成時に、オフセット調整部222にて $\alpha_B^0$ を含むオフセット項をキャンセルしておき、主画像の合成時に、オフセット調整部228にて $\alpha_B^1$ を含むオフセット項をキャンセルしておく。これにより、オフセット値のずれを防止することができる。

【0038】図16は、オフセット調整部222から出

力された演算結果を示す。オフセット調整部222では、乗算器192の演算結果に、 $(1-\alpha_B) \times 128$ を加算することで、 $\alpha_B$ を含むオフセット項をキャンセルしている。図17は、444→422変換部224から出力された演算結果を示す。奇数画素の色差信号CbおよびCrが、隣接する偶数画素の色差信号で代用されている。図18は、オフセット調整部228から出力された演算結果を示す。オフセット調整部228では、乗算器194の演算結果から、 $(1-\alpha_B) \times 128$ を減算することで、 $\alpha_B$ を含むオフセット項をキャンセルしている。図19は、加算器196から出力された演算結果を示す。 $\alpha_B$ を含むオフセット項がキャンセルされているので、偶数画素も奇数画素もオフセット値のずれがない正しい値が得られている。

【0039】ここでは、2枚の画像を合成する場合を例にとって説明したが、3枚以上の画像を合成するときも、同様にオフセット項を調整することで、画素値のずれを防止することができる。また、オフセット調整部222および228によりオフセット項を調整することに代えて、 $\alpha$ 値についても色差信号と同様に、奇数画素の $\alpha$ 値を偶数画素の $\alpha$ 値で代用することにより、オフセット値のずれを防止することができる。

【0040】以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形が可能で、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、そうした例を述べる。

【0041】実施の形態では、2または3枚のレイヤを合成したが、それ以上のレイヤを合成する場合も、同様である。実施の形態では、テレビジョン受像機を例にとって説明したが、本発明の技術は、コンピュータや携帯電話など、画像を表示する機能を有する表示装置全般に利用可能である。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、画像処理装置のハードウェア構成を簡略化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 プレーン間の合成制御の説明図である。

【図2】 実施の形態に係るテレビジョン受像機の全体構成を示す図である。

【図3】 合成部の一般的な構成および動作を説明するための図である。

【図4】 図3に示した合成部で用いられるカラーlookupアップテーブルの内部データを示す図である。

【図5】 第1の実施の形態に係る合成部の構成および動作を説明するための図である。

【図6】 図5に示した合成部で用いられるカラーlookupアップテーブルの内部データを示す図である。

【図7】 第2の実施の形態に係る合成部の構成および

動作を説明するための図である。

【図8】 第3の実施の形態に係る合成部の構成および動作を説明するための図である。

【図9】 第4の実施の形態に係る合成部の構成および動作を説明するための図である。

【図10】 レイヤAの画素値を示す図である。

【図11】 レイヤBの画素値を示す図である。

【図12】 オフセット調整を行わないときの、乗算器から出力された演算結果を示す図である。

【図13】 オフセット調整を行わないときの、444→422変換部から出力された演算結果を示す図である。

【図14】 オフセット調整を行わないときの、乗算器から出力された演算結果を示す図である。

【図15】 オフセット調整を行わないときの、加算器から出力された演算結果を示す図である。

【図16】 オフセット調整を行ったときの、オフセッ

ト調整部から出力された演算結果を示す図である。

【図17】 オフセット調整を行ったときの、444→422変換部から出力された演算結果を示す図である。

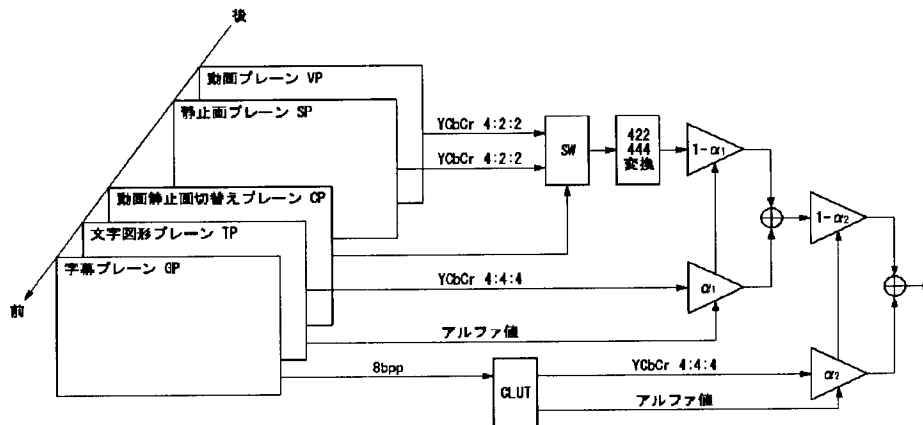
【図18】 オフセット調整を行ったときの、オフセット調整部から出力された演算結果を示す図である。

【図19】 オフセット調整を行ったときの、加算器から出力された演算結果を示す図である。

【符号の説明】

10 テレビジョン受像機、 32 映像信号処理部、  
34 副画像入力部、 36 合成部、 100 カラーlookupアップテーブル、 102 カラーlookupアップテーブル、 200 第1合成部、 202 第2合成部、 210 変換部、 212 フレームメモリ、 220 オフセット加算部、 222 オフセット調整部、 224 444→422変換部、 226 オフセット加算部、 228 オフセット調整部。

【図1】



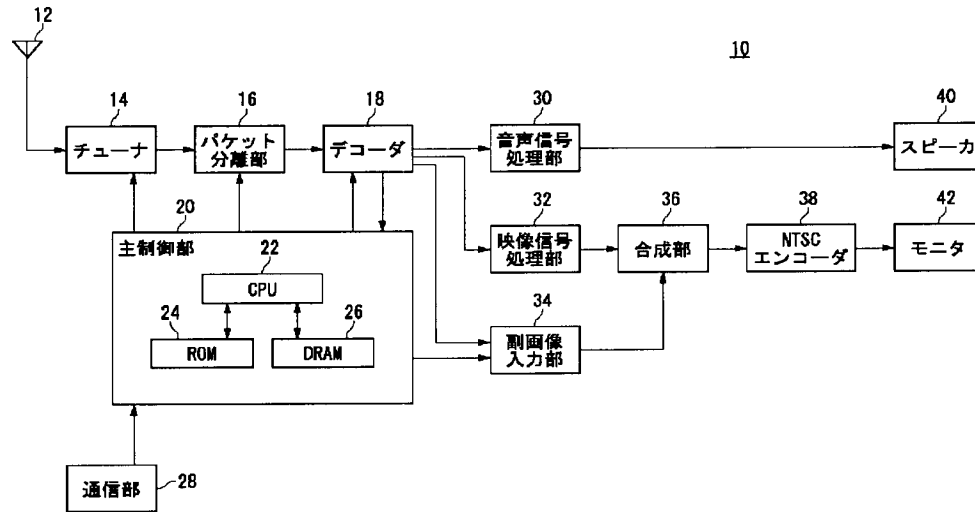
【図4】

	300	302	304	306	308
INDEX	$\alpha$	Y	Cb	Cr	
0	1	200	100	100	
1	0.5	150	100	100	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
255	0	0	0	0	

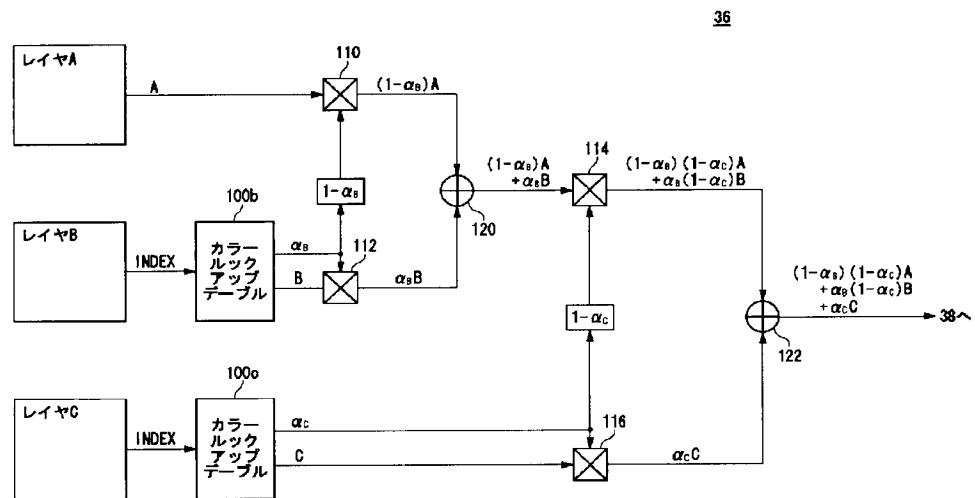
【図6】

	300	312	314	316	318
INDEX	$1-\alpha$	$\alpha Y$	$\alpha Cb$	$\alpha Cr$	
0	0	200	100	100	
1	0.5	75	50	50	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
255	1	0	0	0	

【図2】



【図3】



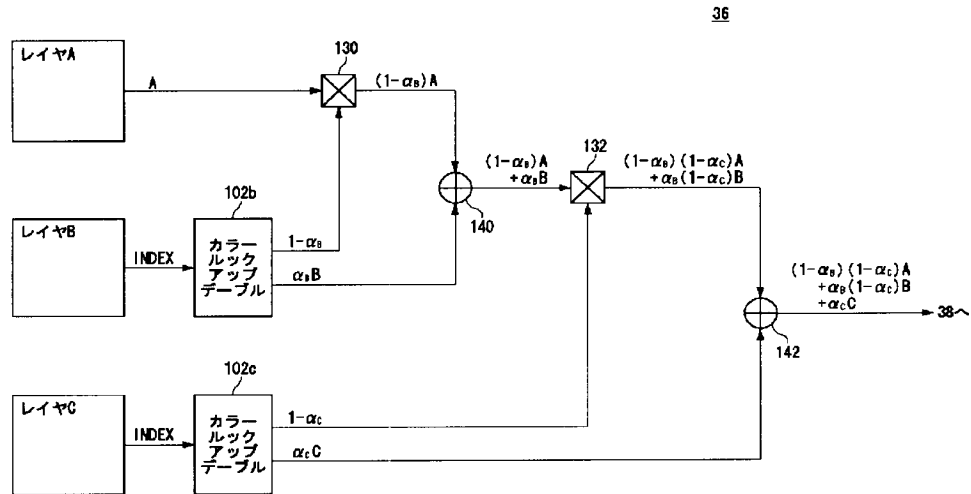
【図10】

PX	0	1	2	3
Y	$Y_A^0$	$Y_A^1$	$Y_A^2$	$Y_A^3$
Cb	$Cb_A^0$	$Cb_A^1$	$Cb_A^2$	$Cb_A^3$
Cr	$Cr_A^0$	$Cr_A^1$	$Cr_A^2$	$Cr_A^3$

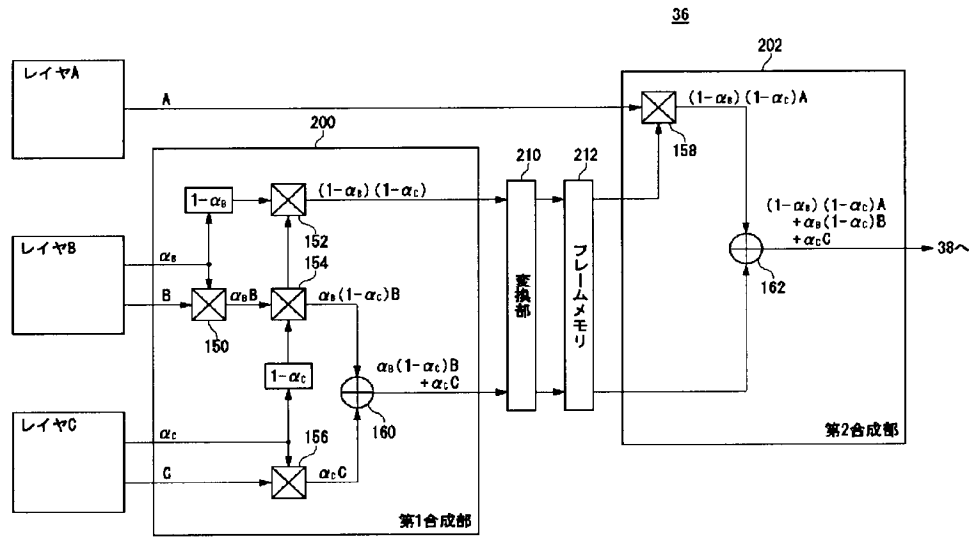
【図11】

PX	0	1	2	3
$\alpha$	$\alpha_B^0$	$\alpha_B^1$	$\alpha_B^2$	$\alpha_B^3$
Y	$Y_B^0$	$Y_B^1$	$Y_B^2$	$Y_B^3$
Cb	$Cb_B^0$	$Cb_B^1$	$Cb_B^2$	$Cb_B^3$
Cr	$Cr_B^0$	$Cr_B^1$	$Cr_B^2$	$Cr_B^3$

【図5】



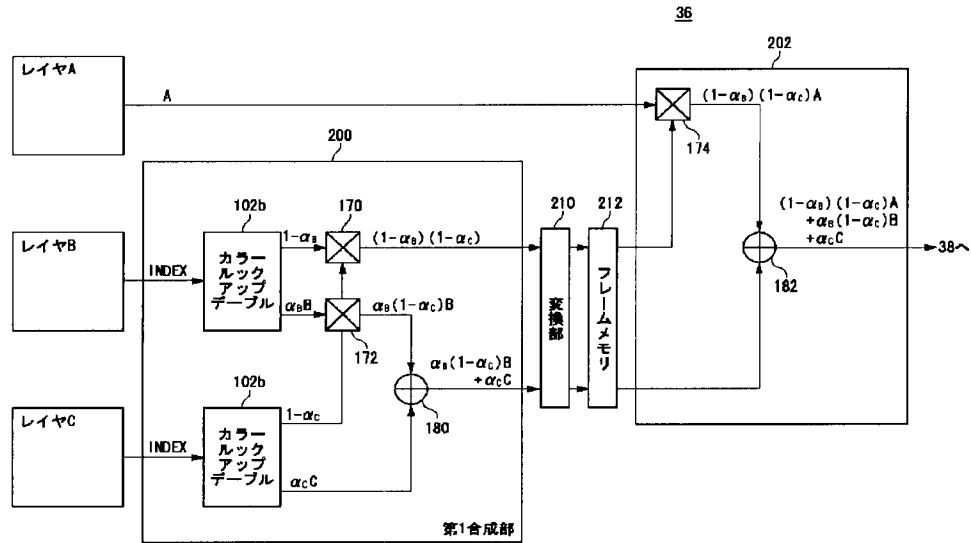
【図7】



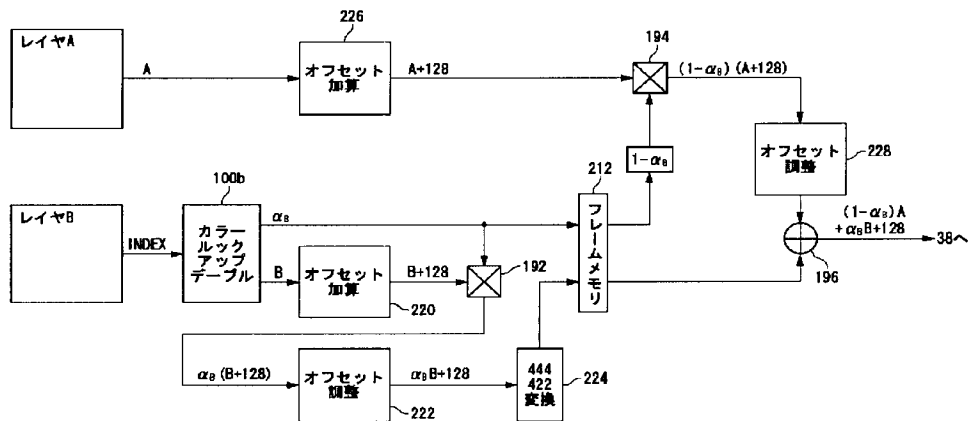
【図12】

PX	0	1	2	3
$\alpha$	$1 - \alpha_B^0$	$1 - \alpha_B^1$	$1 - \alpha_B^2$	$1 - \alpha_B^3$
Y	$\alpha_B^0 Y_B^0$	$\alpha_B^1 Y_B^1$	$\alpha_B^2 Y_B^2$	$\alpha_B^3 Y_B^3$
Cb	$\alpha_B^0 (Cb_B^0 + 128)$	$\alpha_B^1 (Cb_B^1 + 128)$	$\alpha_B^2 (Cb_B^2 + 128)$	$\alpha_B^3 (Cb_B^3 + 128)$
Cr	$\alpha_B^0 (Cr_B^0 + 128)$	$\alpha_B^1 (Cr_B^1 + 128)$	$\alpha_B^2 (Cr_B^2 + 128)$	$\alpha_B^3 (Cr_B^3 + 128)$

【図8】



【図9】



【図13】

PX	0	1	2	3
$\alpha$	$1-\alpha_B^0$	$1-\alpha_B^1$	$1-\alpha_B^2$	$1-\alpha_B^3$
$Y$	$\alpha_B^0 Y_B^0$	$\alpha_B^1 Y_B^1$	$\alpha_B^2 Y_B^2$	$\alpha_B^3 Y_B^3$
$Cb$	$\alpha_B^0 (Cb_B^0 + 128)$		$\alpha_B^2 (Cb_B^2 + 128)$	
$Cr$	$\alpha_B^0 (Cr_B^0 + 128)$		$\alpha_B^2 (Cr_B^2 + 128)$	

【図14】

PX	0	1
Y	$(1-\alpha_B^0)Y_A^0$	$(1-\alpha_B^1)Y_A^1$
Cb	$(1-\alpha_B^0)(Cb_A^0+128)$	$(1-\alpha_B^1)(Cb_A^1+128)$
Cr	$(1-\alpha_B^0)(Cr_A^0+128)$	$(1-\alpha_B^1)(Cr_A^1+128)$
PX	2	3
Y	$(1-\alpha_B^2)Y_A^2$	$(1-\alpha_B^3)Y_A^3$
Cb	$(1-\alpha_B^2)(Cb_A^2+128)$	$(1-\alpha_B^3)(Cb_A^3+128)$
Cr	$(1-\alpha_B^2)(Cr_A^2+128)$	$(1-\alpha_B^3)(Cr_A^3+128)$

【図15】

PX	0	1
Y	$(1-\alpha_B^0)Y_A^0+\alpha_B^0Y_B^0$	$(1-\alpha_B^1)Y_A^1+\alpha_B^1Y_B^1$
Cb	$(1-\alpha_B^0)Cb_A^0+\alpha_B^0Cb_B^0+128$	$(1-\alpha_B^1)Cb_A^1+\alpha_B^1Cb_B^1+(1-\alpha_B^1+\alpha_B^0)+128$
Cr	$(1-\alpha_B^0)Cr_A^0+\alpha_B^0Cr_B^0+128$	$(1-\alpha_B^1)Cr_A^1+\alpha_B^1Cr_B^1+(1-\alpha_B^1+\alpha_B^0)+128$
PX	2	3
Y	$(1-\alpha_B^2)Y_A^2+\alpha_B^2Y_B^2$	$(1-\alpha_B^3)Y_A^3+\alpha_B^3Y_B^3$
Cb	$(1-\alpha_B^2)Cb_A^2+\alpha_B^2Cb_B^2+128$	$(1-\alpha_B^3)Cb_A^3+\alpha_B^3Cb_B^3+(1-\alpha_B^3+\alpha_B^2)+128$
Cr	$(1-\alpha_B^2)Cr_A^2+\alpha_B^2Cr_B^2+128$	$(1-\alpha_B^3)Cr_A^3+\alpha_B^3Cr_B^3+(1-\alpha_B^3+\alpha_B^2)+128$

【図16】

PX	0	1	2	3
$\alpha$	$1-\alpha_B^0$	$1-\alpha_B^1$	$1-\alpha_B^2$	$1-\alpha_B^3$
Y	$\alpha_B^0Y_B^0$	$\alpha_B^1Y_B^1$	$\alpha_B^2Y_B^2$	$\alpha_B^3Y_B^3$
Cb	$\alpha_B^0Cb_B^0+128$	$\alpha_B^1Cb_B^1+128$	$\alpha_B^2Cb_B^2+128$	$\alpha_B^3Cb_B^3+128$
Cr	$\alpha_B^0Cr_B^0+128$	$\alpha_B^1Cr_B^1+128$	$\alpha_B^2Cr_B^2+128$	$\alpha_B^3Cr_B^3+128$

【図17】

PX	0	1	2	3
$\alpha$	$1-\alpha_B^0$	$1-\alpha_B^1$	$1-\alpha_B^2$	$1-\alpha_B^3$
Y	$\alpha_B^0Y_B^0$	$\alpha_B^1Y_B^1$	$\alpha_B^2Y_B^2$	$\alpha_B^3Y_B^3$
Cb	$\alpha_B^0Cb_B^0+128$		$\alpha_B^2Cb_B^2+128$	
Cr	$\alpha_B^0Cr_B^0+128$		$\alpha_B^2Cr_B^2+128$	

【図18】

PX	0	1
Y	$(1-\alpha_B^0)Y_A^0$	$(1-\alpha_B^1)Y_A^1$
Gb	$(1-\alpha_B^0)Gb_A^0$	$(1-\alpha_B^1)Gb_A^1$
Cr	$(1-\alpha_B^0)Cr_A^0$	$(1-\alpha_B^1)Cr_A^1$
PX	2	3
Y	$(1-\alpha_B^2)Y_A^2$	$(1-\alpha_B^3)Y_A^3$
Gb	$(1-\alpha_B^2)Gb_A^2$	$(1-\alpha_B^3)Gb_A^3$
Cr	$(1-\alpha_B^2)Cr_A^2$	$(1-\alpha_B^3)Cr_A^3$

【図19】

PX	0	1
Y	$(1-\alpha_B^0)Y_A^0 + \alpha_B^0Y_B^0$	$(1-\alpha_B^1)Y_A^1 + \alpha_B^1Y_B^1$
Gb	$(1-\alpha_B^0)Gb_A^0 + \alpha_B^0Gb_B^0 + 128$	$(1-\alpha_B^1)Gb_A^1 + \alpha_B^1Gb_B^1 + 128$
Cr	$(1-\alpha_B^0)Cr_A^0 + \alpha_B^0Cr_B^0 + 128$	$(1-\alpha_B^1)Cr_A^1 + \alpha_B^1Cr_B^1 + 128$
PX	2	3
Y	$(1-\alpha_B^2)Y_A^2 + \alpha_B^2Y_B^2$	$(1-\alpha_B^3)Y_A^3 + \alpha_B^3Y_B^3$
Gb	$(1-\alpha_B^2)Gb_A^2 + \alpha_B^2Gb_B^2 + 128$	$(1-\alpha_B^3)Gb_A^3 + \alpha_B^3Gb_B^3 + 128$
Cr	$(1-\alpha_B^2)Cr_A^2 + \alpha_B^2Cr_B^2 + 128$	$(1-\alpha_B^3)Cr_A^3 + \alpha_B^3Cr_B^3 + 128$

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 G 5/36  
H 0 4 N 5/278  
5/445

識別記号

5 1 0

F I

G 0 9 G 5/36  
H 0 4 N 5/278  
5/445

テ-マコード (参考)

5 1 0 M  
Z

F タ-ム (参考) 5C023 AA18 BA11 CA01 CA05 DA02  
EA03 EA06  
5C025 BA27 BA28 CA02 CA09 CB09  
CB10 DA01  
5C082 AA02 BA02 BA12 BA27 BA34  
BA35 BA41 BB51 CA56 CB01  
DA51 DA71 MM04